

脳冠灌流を併用せる人為心室細動実験に於ける細動解除後の血圧の変化

著者	渋谷 正志
号	34
発行年	1961
URL	http://hdl.handle.net/10097/17667

氏 名 し ぶ い ま さ し
洸 井 正 志

授 与 学 位 医 学 博 士

学 位 授 与 年 月 日 昭 和 3 6 年 3 月 8 日

学 位 授 与 の 根 拠 法 規 学 位 規 則 才 5 条 才 2 項

最 終 学 歴 昭 和 2 9 年 3 月 弘 前 医 科 大 学 卒 業

学 位 論 文 題 目 脳 冠 灌 流 を 併 用 せ る 人 為 心 室 細 動 実 験 に 於 け る
細 動 解 除 后 の 血 圧 の 変 化

論 文 審 査 委 員 東 北 大 学 教 授 武 藤 完 雄

東 北 大 学 教 授 桂 重 次

東 北 大 学 教 授 鈴 木 千 賀 志

論 文 内 容 要 旨

当教室に於ける人為心室細動下心臓内手術の実験的研究に於て、人為心室細動及び血流遮断時分の延長を図る為に、人為心室細動実験に人工心肺装置による脳冠灌流を併用しての研究を行つた。著者は本実験中細動解除後の血圧の変動を、同時に描写した心電図所見と共に検討したので、その成績について述べ、猶脳冠灌流を併用せざる実験に於ける沼倉の細動解除後の血圧の変化の研究成果との比較を試みた。

実 験 方 法

体重12～30Kgの健康成犬52頭を用い、中21頭を実験犬、他の31頭を採血犬とした。脳冠灌流の経路は第1図の如くで、脳冠灌流装置はMetal-finger型ポンプとDewall-Lillehei型酸素附加装置を使用、送血量は200～300cc/minとし、動脈ポンプと実験犬との間に加温器をおき、常温例では36℃、低体温例では30℃に維持した。

実験犬はアミバンソーダ静麻酔後、気管内挿管を行い、純酸素人工呼吸を施した。常温及び浸漬法による直腸温30℃前後の低体温下に脳冠灌流を施行し、灌流下に第1表の如く、3分40秒～22分、大多数に於ては10～20分間人為心室細動を持続せしめた後、マッサージを行う事なく、カウンタースョックのみにより細動を解除し、続いて灌流を停止し、閉胸した。低体温例では閉胸后直ちに加温し術前直腸温に復温せしめた。

上記実験に於て、開胸前に股動脈内にカテーテルを挿入、カテーテルをサンボン社製エレクトロマンノメーターに連結して、細動惹起前、細動解除後より1時間乃至1時間30分迄血圧を測定した。血圧は最高(S)及び最低(D)血圧を測定、脈圧(S-D)を求め、 $\frac{S-D}{3} + D$ = 中間圧の式により中間血圧を求めた、以下中間血圧を単に血圧と称する。

血圧測定と同時に心電図をも描記し、併せて実験中各例につき、灌流、遮断、細動各時間をも夫々測定した。

実 験 成 績

先づ常温下実験16例、次に低体温下実験5例について述べる。

A 常温下実験例

正常体温の下、人工心肺装置による脳冠灌流を施行しつつ、人為心室細動を3分40秒～22分継続せしめた成犬16頭につき、心マッサージを行う事なく、カウンタースョックのみで細動を解除した後の血圧を、細動解除後1時間乃至1時間30分迄測定した。細動継続時間は第1表の如く、大多数は10～20分であつた。描写血圧曲線は第2図の如くで、a b c d e波よりなるをみた。

16例中12例に於ては、第3図の如く、血圧は漸次上昇して5分後術前値に近づき、其の後多少の動揺が見られるが、30分後には略々安定する第I型と、4例の少数例に於て見た第4図の如き急激に1分以内に術前値より高度に上昇し、1～5分間に下降して10～20分以后術前値に復し、安定を見る第II型とが認められた。

1, I型12例の実験条件即ち灌流、遮断、細動各時間は第2表の如く、灌流時間平均15分、遮断時間平均13分10秒、細動時間平均12分43秒であつた。

I型の代表的1例の血圧描写曲線は第5図に示した。

I型の血圧の変化を総括すれば、細動惹起前血圧は平均 112 mmHg 、平均 $1\text{ 分 }43\text{ 秒}$ の細動を解除したるに、血圧は直后低値(平均 26 mmHg)より漸次上昇し、5分時には略々術前値に復帰し、以后多少の変動をみたが30分以后は安定するを見た。

2, II型を示した4例の実験条件即ち灌流、遮断、細動各時間は第3表の如く、灌流時間平均 $15\text{ 分 }30\text{ 秒}$ 、遮断時間平均 $1\text{ 分 }40\text{ 秒}$ 、細動時間平均 $1\text{ 分 }20\text{ 秒}$ であつた。

II型の代表的1例の実際の描写曲線は第6図に示す如くであつた。

II型の血圧変化は、細動惹起前血圧は平均 82 mmHg 、細動持続平均 $1\text{ 分 }20\text{ 秒}$ 后細動を解除せるに、血圧は解除直後の低値(平均 56 mmHg)より急激に上昇し、1分時に平均 168 mmHg の異常上昇値を示し、その後低下し9分時には術前値に復し、以后多少の動揺をみるも20分後は安定した。

3, 常温下実験例に於ける心電図特に調律の異常所見は、細動解除直后には刺戟生成異常、刺戟伝導障害をみたが、之等異常所見も時間の経過と共に消失し、血圧が細動前値に復する時期即ち10~20分には大部分正常調律に回復するを見た。

B 低体温下実験例

直腸温 30°C 前後の低体温下に、常温下実験例と同様に人工心肺装置による脳冠灌流を施行しつつ非開心2例、開心3例に $1\text{ 分 }50\text{ 秒}$ 乃至 $2\text{ 分 }30\text{ 秒}$ 間心室細動を継続せしめ、然る後カウンターショックのみで細動を解除し、細動解除後の血圧変化を観察した。

常温下実験例と同様細動解除后血圧の変化は第7図の如く、比較的緩慢な上昇及び下降を経て、再び緩慢に上昇して術前値に復するI型3例と、第8図の如く細動解除后急激に異常に上昇し、その後下降し、20分以后安定値を示すII型2例とがみられ、開心3例は全てI型、非開心2例は全てII型を示した。

1, 開心を行つた低体温下実験3例はI型の変化を示し、その実験条件即ち灌流、遮断、細動各時間は第4表の如く、灌流時間平均 $2\text{ 分 }20\text{ 秒}$ 、遮断時間平均 $1\text{ 分 }20\text{ 秒}$ 、細動時間平均 $1\text{ 分 }50\text{ 秒}$ であつた。

I型の代表的1例の血圧描写曲線は第9図の如くであつた。

細動惹起前血圧は平均 73 mmHg 、平均 $1\text{ 分 }50\text{ 秒}$ の細動を解除せるに、血圧は解除直後の低値(平均 14 mmHg)より漸次上昇し、7分時に最高値(平均 83 mmHg)に達し、以后低下し、15分以后再び上昇して50~60分時に細動前血圧に復した。

2, 心臓に侵襲を加えなかつた低体温下実験2例はII型を示し、実験条件即ち灌流、遮断、細動各時間は第5表の如くであつた。即ち灌流時間平均 $1\text{ 分 }40\text{ 秒}$ 、遮断時間平均 $1\text{ 分 }15\text{ 秒}$ 、細動時間平均 $1\text{ 分 }10\text{ 秒}$ であつた。

II型の代表的1例の描写血圧曲線は第10図の如くであつた。

細動惹起前血圧は平均 103 mmHg 、細動解除后血圧は、解除直后急激に上昇し、1分時に異常上昇値(187 mmHg 、 153 mmHg)に達し、以后低下して、5分以后再び上昇し20分時には術前値に復し、以后同値を保持した。

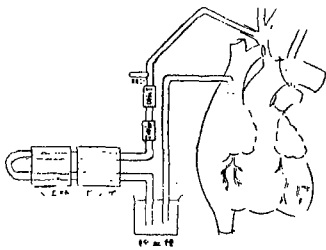
3, 低体温下実験例に於ける心電図上の異常所見は、常温下実験例と同様で、解除直后には刺戟生成異常、刺戟伝導障害を見たが、血圧が細動前血圧値に復する時期即ち50~60分には正常調律に復した。

結 論

以上の成績を当教室発表の非灌流例と比較するに、非灌流例に比し著しく細動持続時間を延長したにも拘らず、細動除去には心マッサージを必要とせず、1回のカウンターショックのみで解除され、細動解除後の血圧は、非灌流常温3〜4分細動例、低体温10〜15分細動例と同様に術前値に復し、更に術前血圧値への回復時間、及び心電図上異常所見の消失する時間も、非灌流例に比し略々同様かやや短縮され、細動解除後の経過は良結果を得たと思われた。

ス 1 図

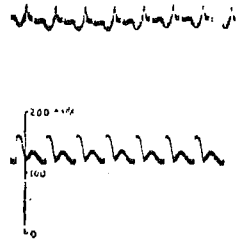
脳冠灌流の経路



第 1 表
実験各例の細動時間

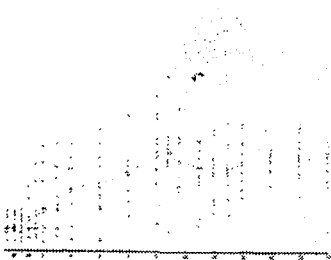
	症 例	細動時間(分)
常 温 例	No. 2	7.00
	No. 3	22.00
	No. 4	11.00
	No. 11	10.50
	No. 14	10.30
	No. 15	10.30
	No. 16	3.40
	No. 17	3.40
	No. 18	10.00
	No. 20	7.30
低 体 温 例	No. 21	20.20
	No. 22	20.00
	No. 23	10.00
	No. 24	16.00
	No. 25	19.00
	No. 26	20.00

ス 2 図
描写血圧曲線



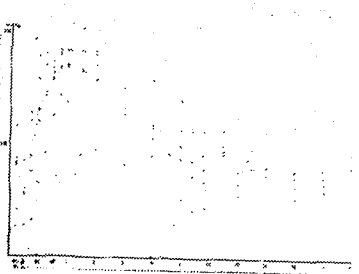
ス 3 図

常温下実験に於ける細動解除時血圧の変化
(I 型)



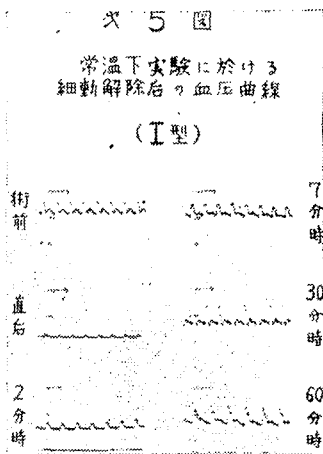
ス 4 図

常温下実験に於ける細動解除時血圧の変化
(II 型)



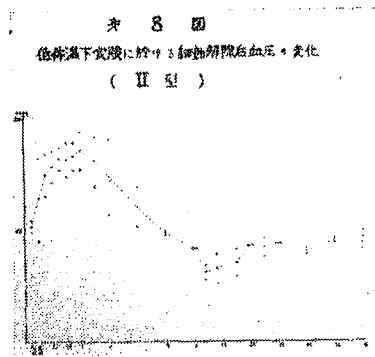
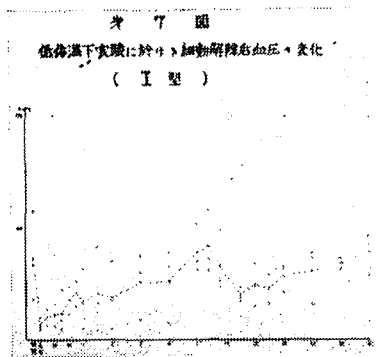
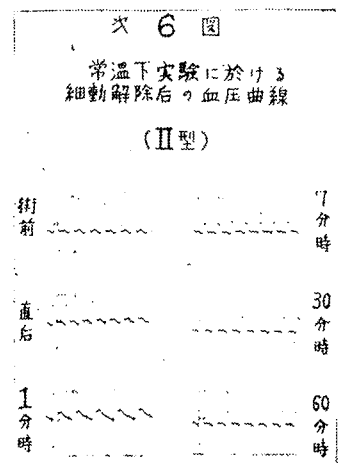
第 2 表
常温下集験 I 型に於ける
灌流、遮断、細動各時間

症 例	灌流時間 (分)	遮断時間 (分)	細動時間 (分)
No. 17	7.00	3.35	3.40
No. 16	8.00	4.00	3.40
No. 2	9.00	7.30	7.00
No. 15	12.00	10.30	10.30
No. 18	12.00	10.30	10.00
No. 11	12.30	12.30	10.50
No. 23	13.00	11.00	10.00
No. 24	17.10	16.40	16.00
No. 26	20.30	20.15	20.00
No. 25	20.50	19.10	19.00
No. 22	22.45	21.00	20.00
No. 3	25.00	21.30	22.00



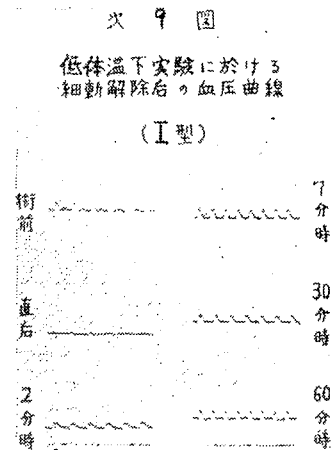
第 3 表
常溫下実験Ⅱ型に於ける
灌流，遮断，細動各時間

症 例	灌流時間 (分)	遮断時間 (分)	細動時間 (分)
No. 20	8.00	8.00	7.30
No. 4	11.00	11.00	11.00
No. 14	21.10	11.00	10.30
No. 21	21.50	20.30	20.20



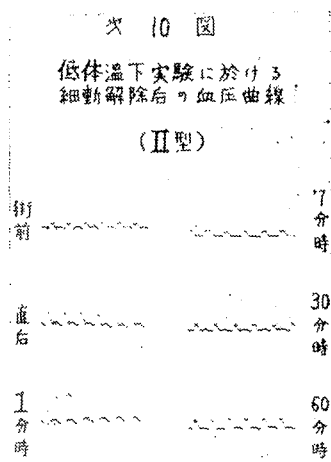
第 4 表
低体温下実験Ⅰ型に於ける
灌流，遮断，細動各時間

症 例	灌流時間 (分)	遮断時間 (分)	細動時間 (分)
No. 8	19.00	16.30	16.00
No. 9	22.30	21.00	20.30
No. 10	22.30	20.30	20.00



第 5 表
低体温下実験 II 型に於ける
灌流，遮断，細動各時間

症 例	灌流時間 (分)	遮断時間 (分)	細動時間 (分)
No. 6	15.50	15.30	15.30
No. 7	17.30	17.00	12.50



審 査 結 果 要 旨

心臓に直接手術侵襲を加える場合、血流が遮断され且つ心搏動が制御されれば、手術操作は確実且つ容易となることは明かである。この目的で著者の属する教室に於ては、人為心室細動下に手術を行い、心内操作后細動を解除し、実験犬を長期生存せしめ得る実験に就いて種々の検索を行つて来た。

著者は本実験班に参加した1人であるが、著者等は常温及び低温下に、更に脳冠灌流を併用し、人為心室細動を惹起せしめると、遮断時間を延長せしめ得るのみならず細動解除后良好な経過をとることを証明した。著者は本実験に於いて細動解除前後、特に解除後の心機能の恢復過程を、血圧及び心電図所見の面から詳細に検討した。

著者によれば常温下及び低体温下に脳冠灌流を併用した人為心室細動実験に於て、細動を解除すれば、血圧は解除后緩慢に上昇し、徐々に細動前血圧に復するⅠ型と、解除直后急激に上昇して異常な高値に達し、その後漸次低下しつつ間もなく細動前血圧に安定するⅡ型に大別された。

即ち常温下、脳冠灌流併用で平均12分以上の細動を行つた後、之を解除した16例中12例はⅠ型を示し、4例はⅡ型の経過を示した。低体温下脳冠灌流併用の同実験5例中、開心を附加し、平均18分50秒間細動を継続せしめた3例では、解除后血圧の恢復はⅠ型を示し、又同条件にての低体温下細動12分50秒、15分30秒の非開心2例では、血圧はⅡ型の経過を辿つて恢復した。

之を同教室発表の非灌流人為細動例と比較すると、細動持続時分は脳冠灌流を併用した場合、常温で平均12分30秒、低温で平均16分30秒と、非灌流例の常温3～4分、低温10～15分に比し著しい延長が可能であつた。更に細動を長時分行つたにも拘らず解除に際し、非灌流例では心マツサージ及び数回のカウンターショックを必要としたが、灌流例では心マツサージを必要とせず、1回のカウンターショックのみで細動は容易に解除された。

又細動解除后血圧の恢復も良好で、血圧の安定する迄に、非灌流例では常温60分、低温で60～90分を要したが、脳冠灌流を併用した場合、常温で10～30分、低温で20～50分と著しく経過が短縮されるのを見た。之らは脳冠灌流併用の効果と見做される。

以上の他、著者は心電図上の調律の異常所見に就いて、常温例、低温例共に細動解除后刺激生成異常、刺激伝導障害を見たが、血圧が細動前値に復する時期には大部分正常となり、血圧の変動との間に直接的な関係はみられず、非灌流例は正常化に30～60分を要したのに比しやや短縮される傾向を示した。

人為心室細動に脳冠灌流を併用した場合、細動解除后心機能が如何に恢復するかについての報告は、末だ数少なく、著者の研究は此の分野に一知見を加えたものと認定される。